

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет електроніки
Кафедра звукотехніки та реєстрації інформації

НАУКОВО-ТЕХНИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ СТУДЕНТІВ

***Сучасні проблеми застосування електронних
та інформаційних технологій в телекомунікаціях,
телебаченні та цифровому кінематографі***

25 травня 2017 р.

КИЇВ

Секція В МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ ТА ПЕРЕТВОРЕННЯ АУДІО ТА ВІДЕО КОНТЕНТУ

Керівник к.т.н., доцент Трапезон К.О.
Секретар старший викладач Гумен Т.Ф.

ЗМЕНШЕННЯ АКУСТИЧНОГО ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ ЗА ДОПОМОГОЮ КЕРУВАННЯ ФАЗОЮ СИГНАЛУ

Калашник М.О.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра звукотехніки та реєстрації інформації

Система звукопідсилення на сьогоднішній день є невід'ємною частиною будь-якого публічного виступу, різноманітних концертів, конференцій або аудиторних лекцій для широкої публіки, тому постає питання підсилення звукового сигналу від одного або декількох джерел. Таке підсилення можна здійснити шляхом використання мікрофонного прийому з подальшим підсиленням сигналу з мікрофона. Але внаслідок цього виникає проблема проникнення сигналу, що випромінює звукопідсилювальна система, в підключений до цієї системи мікрофон, в який був переданий первинний сигнал (рис. 1). Дана обставина призводить до виникнення замкненого кола, що, в свою чергу, за певних умов призводить до виникнення паразитного акустичного зворотного зв'язку (ПАЗЗ). Сигнал паразитного АЗЗ дуже спотворює вихідний звуковий сигнал, а також його дуже важко контролювати [1].

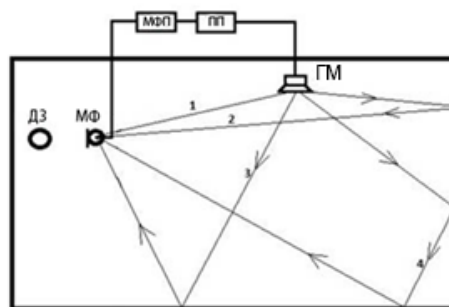


Рисунок 1 – Фізична картина формування АЗЗ в приміщенні:
звукові сигнали, що попадають на мікрофон із гучномовця – 1;
після одного відбиття – 2,3; після багаторазового відбиття – 4

На рис. 1 прийняті такі позначення: МФ – мікрофон, ДЗ – джерело звуку, ГМ – гучномовець, МФП – мікрофонний підсилювач, ПП – підсилювач потужності.

Існує кілька методів притлумлення паразитного акустичного зворотного зв'язку в електроакустичних системах із використанням ліній затримки з метою управління зміною фази сигналу, який посилюється в системі. В системах послаблення ПАЗЗ для організації періодичної зміни фази зворотного зв'язку можна здійснювати модуляцію фази керованою цифровою лінією затримки, що вводиться послідовно в тракт підсилення електроакустичної системи.

З метою проведення експерименту було розроблено модель, де використовується метод модуляції фази керованою лінією затримки, що виконує функцію цифрового фазообертача.

В електроакустичних системах завдання фазообертача полягає в порушенні умов самозбудження системи при мінімальному спотворенні мовного сигналу, тому від нього не вимагають точності й великого діапазону зсуву фази (достатньо $\Phi = 138^\circ$), причому максимальний зсув фази повинен викликати зсув частоти мовного сигналу не більше ніж на 20 Гц.

На рис. 2 приведена функціональна схема системи послаблення ПАЗЗ із керованою лінією затримки. З виходу мікрофону сигнал подається через підсилювач на вхід АЦП, де перетворюється у цифровий код. Вихідний сигнал АЦП через керовану цифрову лінію затримки, що виконує функцію обертача фази, подається на вхід ЦАП, де сигнал знову перетворюється в аналогову форму. АЦП і ЦАП тактуються від частотного модулятора (ЧМ), частота сигналу на виході якого змінюється за випадковим законом. Для модуляції використовується шумовий сигнал з обмеженим спектром, який формується генератором шуму (ГШ) та ФНЧ1. Вихідний сигнал ЦАП через ФНЧ2 подається на підсилювач потужності і випромінюється за допомогою гучномовця. Завдяки неперервній зміні затримки сигналу в електроакустичному тракті в часі порушується стаціонарний режим, необхідний для виникнення паразитної генерації, що призводить до зменшення ймовірності виникнення самозбудження [2].

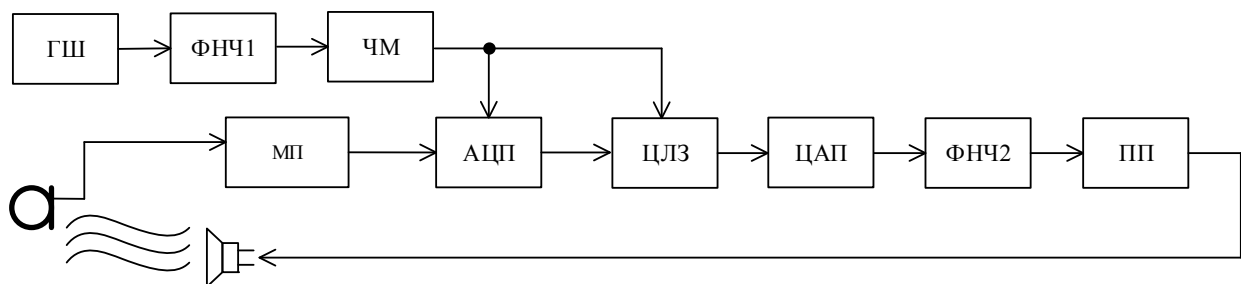


Рисунок 2 – Функціональна схема системи послаблення ПАЗЗ із керованою лінією затримки

На рис. 2 прийняті такі позначення: ГШ – генератор шуму, ФНЧ – фільтр нижніх частот, ЧМ – частотний модулятор, АЦП – аналого-цифровий перетворювач, ЦАП – цифро-аналоговий перетворювач, ПП – підсилювач потужності.

Перелік посилань:

1. Метод расчета сигнала паразитной акустической обратной связи [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17509>.
2. Элементы и устройства повышения устойчивости электроакустических систем Шишкина А. Ф. – Стерлитамак: 2011. – 159 с.

Науковий керівник к.т.н., доцент Макаренко В. В.